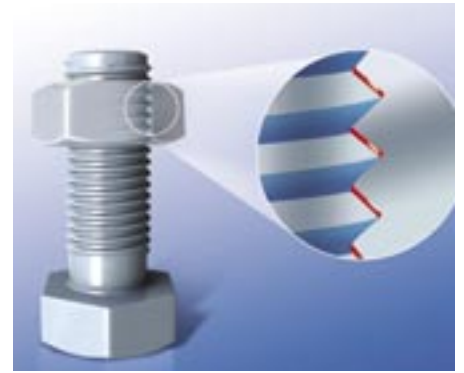


Il existe aujourd'hui de très nombreuses méthodes permettant la jonction de deux matériaux. Malgré la percée considérable des méthodes de jonction alternatives, comme le collage, les boulons et écrous sont des éléments encore très fréquemment utilisés dans le monde de la construction. De tels raccords permettent en effet la jonction de matériaux hétérogènes. En outre, ils se démontent relativement facilement à des fins d'entretien ou de réparation.



Raccords filetés Blocage chimique ou mécanique

■ ■ ■ ■ Malgré un grand nombre d'avantages, les raccords filetés présentent néanmoins certains inconvénients. Il arrive que les raccords se desserrent à la suite de vibrations ou de charges fluctuantes. Par conséquent, ils constituent souvent le maillon faible d'une construction lorsqu'ils ne sont pas suffisamment bloqués. Les raccords filetés s'affaiblissent en raison d'une perte de serrage des boulons. Les deux principales causes d'un desserrement d'un raccord fileté sont la relaxation et le desserrement spontané.

Relaxation

Le serrage initial d'un raccord fileté s'affaiblit en présence d'un allongement du boulon dans le sens de son axe ou en cas d'une compression des pièces accouplées. Ce phénomène entraîne une perte de serrage des boulons et réduit l'action de blocage. Les déformations permanentes peuvent être la conséquence :
d'un tassement : les rugosités de la surface des composants du raccord fileté (filetage, tête du boulon, écrou, parties accouplées) disparaissent en raison de l'usure provoquée sous l'effet du serrage du boulon et de certains micromouvements éventuels.
d'un allongement des matériaux : une déformation plastique apparaît lorsque les forces de traction ou de compression exercées sur la surface portante du boulon ou de l'écrou sont supérieures aux limites d'étirement du matériau dont est composée la pièce mise sous tension. La limite d'étirement diminue également en présence d'une élévation de la température.

Desserrement spontané

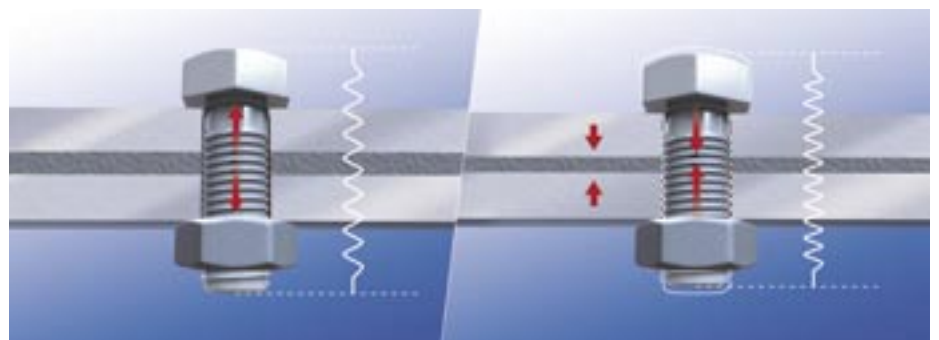
Après l'établissement de la jonction, celle-ci est maintenue par le couple de serrage exercé sur le boulon. Le boulon est tendu comme un ressort et l'écrou est tiré vers la tête du boulon sous l'effet du serrage, comprimant ainsi les pièces accouplées. La pression tente en permanence de desserrer l'écrou du boulon (couple de desserrement interne). Plus la force de précontrainte et l'angle d'incidence sont élevés, plus le couple de desserrement interne sera élevé. Le frottement au niveau du filetage et sous la tête du boulon (et l'écrou) génère une résistance et maintient le niveau de serrage du boulon. Lorsque les pièces accouplées sont sujettes à des charges fluctuantes ou des vibrations, l'effet de fixation généré par les composants de friction perd en efficacité, permettant à l'écrou de tourner sur le filetage et entraînant une perte de pression. Les vibrations peuvent s'exercer dans le sens longitudinal, dans le sens transversal ou encore jouer sur les

deux sens. Les vibrations exercées dans le sens transversal sous l'effet de différentes charges horizontales sont les plus dommageables et peuvent entraîner rapidement le desserrement d'un raccord standard non traité. Les forces exercées dans le sens longitudinal sous l'effet de charges axiales pulsantes déboucheront aussi sur un desserrement, mais dans une moindre mesure.

Types et méthodes

Les différents types et méthodes de blocage d'un raccord fileté peuvent être subdivisés en trois groupes :

Les éléments intermédiaires élastiques amplifient l'élasticité et/ou le frottement du raccord et compensent le "tassement" du raccord. La précontrainte est sauvegardée dans une très large mesure, permettant ainsi d'éviter un phénomène de relaxation. Cette méthode ne permet toutefois pas de prévenir le "desserrement spontané" du raccord fileté en cas de



Desserrement des raccords filetés à la suite d'une relaxation.

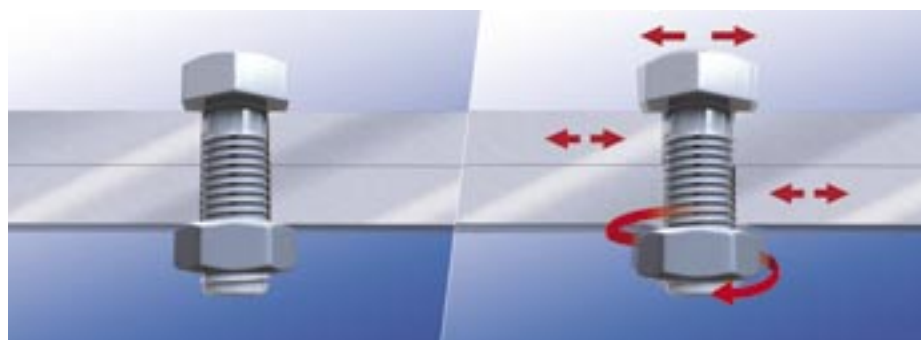
mouvements relatifs entre les parties serrées. Des exemples d'éléments intermédiaires élastiques sont les rondelles coniques. L'effet exercé par d'autres éléments, comme les rondelles à ressort, les rondelles élastiques, les rondelles dentelées et les rondelles en forme d'éventail, est insuffisant. Ces éléments ne sont pas appropriés pour le blocage de boulons de la classe 8.8 (l'équivalent américain est le degré 5) ou d'une classe supérieure.

Les éléments destinés à prévenir les pertes permettent un "tassement" ou un desserrement partiel, mais empêchent le raccord fileté de lâcher totalement. Des exemples de ces éléments sont l'écrou crénelé, les plaquettes de retenue ou les écrous pourvus d'inserts en métal ou matière plastique. Ces techniques veillent à ce que le raccord fileté ne lâche pas intégralement, mais ne sont pas en mesure de maintenir la charge de serrage.

Les systèmes de blocage préviennent le desserrement spontané du boulon. Parmi cette catégorie, nous comptons les boulons d'accouplement dentelés ou cannelés et les doubles rondelles exerçant l'effet d'une cale. Même si ces systèmes mécaniques préviennent le desserrement du boulon, ils présentent aussi un certain nombre d'inconvénients : ils ne préviennent pas les phénomènes de tassement, ils sont relativement coûteux, ils exigent une grande surface d'appui, ils endommagent les surfaces et ils exigent une force supplémentaire lors du serrage. Les doubles rondelles exigent en outre un espace supplémentaire qui n'est pas toujours disponible.

Le blocage chimique fait également partie de la catégorie des systèmes de blocage. Le blocage chimique mérite une attention particulière puisque des tests ont démontré qu'il constitue la forme de blocage la plus efficace et fiable puisqu'il prévient tant les phénomènes de tassement que le "desserrement spontané".

Blocage chimique d'un raccord fileté



Les vibrations exercées dans le sens longitudinal à la suite de différentes charges horizontales peuvent entraîner le desserrement rapide d'une fixation standard.



Différents types et méthodes de blocage d'un raccord fileté avec, de gauche à droite, les éléments intermédiaires élastiques, les composants destinés à prévenir les pertes et les systèmes de blocage.

Loctite, l'inventeur du blocage chimique du raccord fileté, a développé des colles liquides à composant unique qui comblent intégralement les petites cavités (pores) des surfaces filetées à accoupler. Ces colles durcissent pour prendre la forme d'une matière plastique thermodurcissable solide lorsqu'elles entrent en contact avec un métal et sont isolées de l'oxygène présent dans l'air. La colle crée une jonction entre les deux surfaces et s'ancre dans la rugosité superficielle. Ce phénomène empêche tout mouvement des pièces et résout le problème précisément dans la zone où il se pose au niveau du filetage. C'est la raison pour laquelle ces blocages de raccords filetés sont considérés comme étant les moyens de fixation les plus efficaces. Il est important d'humidifier la longueur totale du filetage et de veiller à l'absence de facteurs pouvant entraver le durcissement de la colle (certains produits de nettoyage ou huiles peuvent exercer une influence néfaste sur le durcissement de la colle voire empêcher tout durcissement).

Un certain nombre de blocages anaérobies réduisent le coefficient de friction du filetage lorsqu'ils sont à l'état liquide. Les valeurs sont comparables à celles des boulons huilés. Ce phénomène permettra de convertir une plus grande part du couple de serrage en forces

effectives de serrage. En l'absence de tout facteur lubrifiant, la part du couple de serrage convertie en force de serrage se limite en moyenne à seulement 10%, le reste étant perdu en raison de l'effet de frottement. Le même couple de serrage permet donc d'exercer une force de serrage supérieure à celle générée par les systèmes mécaniques.

La colle liquide peut être appliquée manuellement ou au moyen de machines de dosage spéciales, permettant ainsi l'application d'une automatisation intégrale au niveau de la production. Une humidification adéquate du filetage est fonction des paramètres suivants : la taille du filetage, la viscosité de la colle et la géométrie des pièces à coller. Lorsque les parties en question sont plus grandes, il est possible de réaliser la fiabilité voulue et une application adéquate de la colle en humidifiant les deux surfaces.

Le choix adéquat

Un bon blocage est crucial pour la fiabilité des raccords filetés exposés à des vibrations ou des charges fluctuantes. Nous disposons de différentes méthodes de blocage d'un raccord fileté. Nous pouvons les subdiviser grosso modo en deux groupes : les blocages mécaniques et les blocages chimiques. Les études ont démontré que la plupart des moyens de blocage mécaniques classiques perdent très rapidement leur capacité de serrage. Le blocage chimique d'un raccord fileté offre de meilleures performances en termes de maintien de la force de serrage et offre également des avantages dans les domaines de l'étanchéité, de la réduction des stocks et de la réduction des coûts. Lors du choix du produit de blocage chimique, il convient cependant de tenir compte de différents paramètres, comme la température, la solidité souhaitée, les matériaux, la vitesse de durcissement voulue, etc. <<